JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Smart Sistem Penyiraman Otomatis Pada Buah Strawbery Berbasis Mikrokontroler dan web

Jekly Heri Yanto Zai, Dedi Setiawan, Beni Andika
[1,2] Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma,
[3] Sistem Informasi,STMIK Triguna Dharma
Email: [1]jeklyzhay@email.com, [2]Setiawandedi07gmail.com, [3]beniandika2010@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: jeklyzhay@gmail.com

Abstrak
Tanaman strawberry merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memerlukan perhatian khusus dalam perawatannya, terutama pada tahap pembibitan. Salah satu permasalahan utama dalam pembibitan strawberry adalah penyiraman yang tidak teratur dan tidak sesuai kebutuhan, yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem penyiraman yang efisien dan terkontrol secara otomatis untuk meningkatkan efektivitas perawatan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler dan web. Sistem menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai unit kendali utama, sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembapan tanah, serta modul RTC (Real Time Clock) untuk mengatur jadwal penyiraman. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka web yang memungkinkan pengguna melakukan pemantauan dan pengendalian penyiraman secara real-time. Metodologi yang digunakan meliputi observasi lapangan, studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis berdasarkan jadwal dan kondisi kelembapan tanah yang terukur. Sistem berhasil mengoptimalkan penggunaan air dan mempermudah proses penyiraman tanpa intervensi manual. Selain itu, web monitoring memberikan kemudahan dalam memantau kondisi sistem secara jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam mendukung praktik pertanian modern yang lebih efisien dan berkelanjutan.
Kata kunci : penyiraman otomatis, mikrokontroler, strawberry, sensor kelembapan tanah, web monitoring.

Abstract
Strawberry plants are one of the high-value horticultural commodities that require special attention in their care, especially during the seedling stage. One of the main issues in strawberry seedling cultivation is irregular and inadequate watering, which can hinder growth and even lead to crop failure. Therefore, an efficient and automatically controlled irrigation system is needed to enhance the effectiveness of plant care. This study aims to design and develop an automatic irrigation system based on a microcontroller and web interface. The system uses the NodeMCU ESP8266 as the main control unit, a soil moisture sensor to detect soil moisture levels, and an RTC (Real-Time Clock) module to schedule irrigation. The system is equipped with a web interface that allows users to monitor and control irrigation in real-time. The methodology used includes field observations, literature reviews, hardware and software design, and system testing. The implementation results show that the system can perform automatic watering based on the schedule and measured soil moisture conditions. The system successfully optimizes water usage and simplifies the watering process without manual intervention. Additionally, web monitoring provides ease in remotely monitoring the system's condition. Thus, this system has proven effective in supporting more efficient and sustainable modern agricultural practices.
Keywords: *automatic watering, microcontroller, strawberry, soil moisture sensor, web monitoring.*

1. PENDAHULUAN

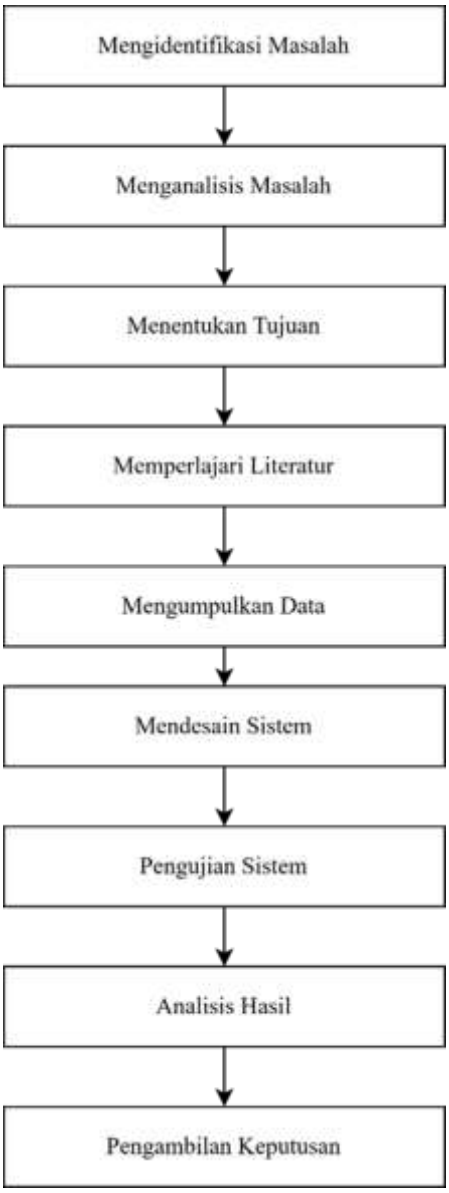
Strawberry (*Fragaria x ananassa*) merupakan salah satu buah dengan nilai ekonomi tinggi yang banyak dibudidayakan di berbagai wilayah dengan iklim yang mendukung. Tanaman ini membutuhkan kondisi lingkungan yang optimal, termasuk suhu, kelembaban, dan kadar air tanah yang sesuai agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Jika penyiraman tidak dilakukan secara teratur dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, pertumbuhan strawberry bisa terhambat, bahkan berisiko mengalami gagal panen[1] . Sistem penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler bekerja dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kadar air dalam media tanam. Ketika sensor mendeteksi bahwa kelembaban tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, mikrokontroler akan mengaktifkan pompa air untuk melakukan penyiraman. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur penjadwalan yang memungkinkan pengguna mengatur waktu dan frekuensi penyiraman secara otomatis. Selain itu, sistem dapat menyesuaikan penyiraman berdasarkan kondisi lingkungan, seperti kelembaban tanah dan suhu udara, sehingga penyiraman tidak dilakukan saat tanah masih cukup lembab atau saat hujan. Pengguna juga dapat memantau dan mengontrol sistem melalui web serta menerima notifikasi dan laporan penyiraman secara real-time[2]. Sistem dapat secara otomatis melakukan penyiraman pada waktu tertentu dengan menggunakan jam waktu nyata (RTC), seperti DS3231. Penjadwalan waktu dan pembacaan sensor lingkungan membuat sistem ini lebih sesuai dengan kebutuhan air tanaman dan menghemat air secara signifikan[3].

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian atau kerangka kerja dari penelitian yang dilakukan sesuai pada gambar 1 berikut :.



Gambar 1. Karangka kerja

Berdasarkan gambar 1 diatas maka dapat diuraikan langkah – langkah kerangka kerja penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah
   Mengetahui masalahan yang terjadi pada pembibitan tanaman strawberry untuk menemukan solusi yang diterapkan. Dimana masih banyak melakukan penyiraman secara manual
2. Menganalisis Masalah
   Mengumpulkan pengumpulan data yang berkaitan dengan permasalahan dalam penyiraman tanaman strawberry sebelumnya supaya lebih baik dalam penggunaanya.
3. Menentukan Tujuan
   Penelitian tentu harus memiliki tujuan, seperti yang sudah diterangkan dalam pendahuluan. Manfaat dalam penelitian ini adalah su dapat membantu para petani dalam melakukan penyiraman secara otomatis.
4. Mempelajari Literatur

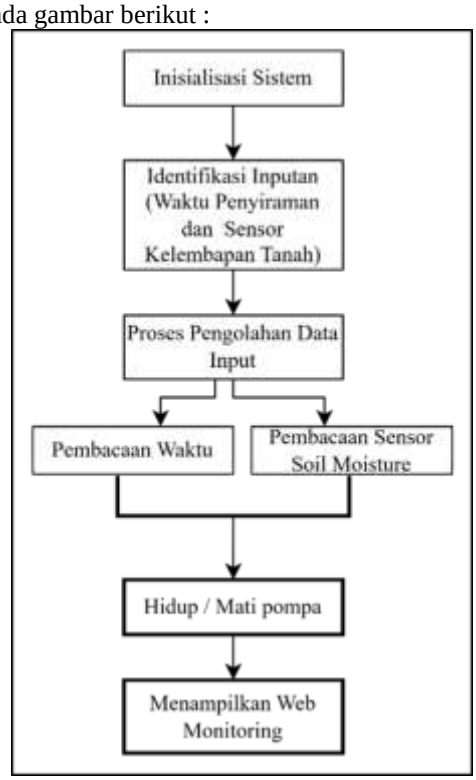
JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Adapun literatur yang digunakan adalah jurnal, buku, makalah, dan bahan bacaan yang berkaitan dengan topik penelitian merupakan literatur yang digunakan. Ini merupakan langkah awal dalam mengolah data yang telah dikumpulkan

5. Mengumpulkan Data
   Tujuan pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan informasi guna mencapai tujuan yang ditetapkan. Untuk menerapakan temuan tersebut ke dalam sistem, data dikumpulkan dengan cara meninjau publikasi penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan irigasi.
6. Mendesain Sistem
   Setelah masalah dirumuskan dan tujuan penelitian ditetapkan, model 3D dirancang sebagai representasi sistem awal untuk membantu memudahkan proses desain sistem dalam bentuk elektroniknya.
7. Pengujian Sistem
   Setelah perancanga006E desain selesai, lakukan pengujian sistem untuk mengevaluasi seberapa efektif kinerja sistem dan memastikan dapat memenuhi tujuan yang ditetapkan.
8. Analisa Hasil
   Data yang diperoleh dari proses pengujian dianalisis ulang untuk meningkatkan sistem dan mengoptimalkan kinerjanya. Jika tujuan tidak sesuai dengan hasil pengujian, maka revisi dan pengulangan pengujian akan dilakukan hingga sistem menghasilkan data yang sesuai dengan harapan
9. Pengambilan Keputusan
   Ketika semua proses telah dilakukan maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah mengambil keputusan dari sisten yang dibuat.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Pada tahap proses sistem untuk mengetahui lebih jelasnya keseluruhan sistem yang terkait pada tahapantahapan kerangka kerja sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Algoritma Sistem

Adapun penjelasan dari sistem diatas adalah sebagai beriku :

1. Inisialisasi Sistem
   Inisialisasi sistem merupakan tahapan pertama dari suatu sistem, ketika semua telah beroperasi dan siap digunakan.
2. Identifikasi *Inputan*
   Pada tahap ini identifikasi *input* RTC sebagai pengatur penjadwalan penyiraman, sensor *Soil Moisture* untuk mendeteksi kelembapan pada tanah
3. Proses Pengolahan Data *Input*
   Mikrokontroler ESP8266 bertanggung jawab untuk memproses masukan. Konfigurasi biasanya dilakukan setelah perangkat dinyalakan dan sistem kontol telah memproses data sensor masukan secara otomatis.
4. Pembacaan Waktu dan Sensor *Soil Moisture*

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Rangkaian mulai bekerja setalah RTC mengirimkan data waktu yang ditentukan, dan juga sensor *soil moisture* bekerja setelah mengirimkan data input kelembapan tanah.

5. Hidup dan Mati Pompa
   Setalah *input* dari RTC dan sensor *soil moisture* diterima oleh microkontroler lalu diproses agar memberikan perintah untuk menghidupkan pompa untuk melakukan penyiraman.
6. Menampikan Web *Monitoring*
   Tahap terakhir dari sistem yaitu menampilkan data waktu penyiraman dan proses berhasil melakukan penyiraman.

2.3 Teknik *Real Time Clock* (RTC)

Di dalam rancangan sistem penyiraman otomatis pada tanaman strawberry, pompa air yang akan dijadikan sebagai keluaran dan menerima data dari sensor *soil moisture* untuk melakukan penyiraman atau tidak dan *set point* yang diberikan untuk waktu dalam melakukan pernyiraman. Pada pengontrol yang akan dilakukan dengan teknik *Real time clock* yang digunakan sebagai waktu menit, jam, hari, akan berfungsi sebagai *on/off* sistem pompa pada penyiraman.

Tabel 1. Realtime Clock Penyiraman Senin-Minggu

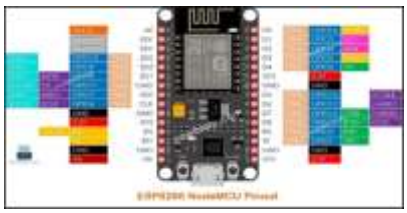
Jam	Menit	Detik	Keterangan
00	00	00	Pompa Off
00	00	01	Pompa Off
..	..	..	….
..	..	..	….
07	00	00	Pompa On
07	00	01	Pompa On
..	..	..	…
..	..	..	….
07	10	00	Pompa On
07	10	01	Pompa Off
..	..	..	….
..	..	..	….
12	00	00	Pompa Off
12	00	01	Pompa Off
..	..	..	....
..	..	..	….
18	00	00	Pompa On
18	00	01	Pompa On
..	..	..	….

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

..	..	..	….
18	10	00	Pompa On
18	10	01	Pompa Off

2.4. NodeMCU ESP8266

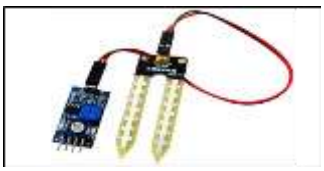
NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan *Arduino* IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things)* keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "Connected to Internet"[4].



Gambar 3. NodeMCU ESP8266

2.5. *Sensor Soil Moisture*

Dalam konteks elektronik dan mikrokontroller adalah komponen yang dapat membuka atau menutp rangkaian listrik, memungkinkan atau menghentikan aliran arus listrik ke beban (seperti pompa air). Dalam sistem ini, switch biasanya berupa komponen elektronik seperti transistor (misalnya mosfet,atau relay) yang di kontrol oleh sinyal dari arduino uno[5].



Gambar 4. soil moisture soil

2.6 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A[6].



Gambar 5. Relay

2.7 Pompa

Pompa air adalah alat yang berfungsi untuk menyedot dan memindahkan air dari satu lokasi ke lokasi lain, baik dari tempat yang rendah ke tempat tinggi maupun sejajar. Prinsip kerja pompa adalah mengubah engergi mekanik dari motor menjadi energi yang dapat menarik dan mendorong alairan air. Dengan demikian, energi yang dihasilkan dapatdigunakan untuk memberikan tekanan dan mengatasi hambatan yang ada di saluran yang dilalui cairan[7].

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambra 6. Pompa

2.8 Xampp

XAMPP adalah *software* web server apache yang di dalamnya tertanam server MySQL yang didukung dengan bahasa pemrograman PHP untuk membuat website yang dinamis. Windows dan Linux adalah dua sistem operasi yang didukung oleh XAMPP. XAMPP lebih mudah digunakan di Windows dari pada di Linux karena proses instalasi di Linux menggunakan baris perintah, sedangkan proses instalasi di Windows menggunakan antarmuka grafis[8].



Gambar 7. Xampp

2.9 Visual Studio Code

Visual Studio Code telah mengembangkan editor kode sumber unutk windows, linux, dan macOS. Dengan mendukung berbagai bahasa pemrograman dan menawarkan perubahan warna berdasarkan fungsi dalam urutan kode, visual studio code memudahkan penulisan kode[9].



Gambar 8. Visual Studio Code

2.10 Arduino IDE

Arduino *Software* (IDE) IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Developtment Enviroenment* merujuk pada lingkungan pengembangan terpadu. Karena Arduino dirancang untuk menjalankan fungsi-fungsi yang terintegrasi melalui sintasks pemrograman menggunakan perangkat lunak ini, lingkungan tersebut dikenal sebagai IDE. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Arduino mirip dengan C[10].



Gambar 9. Arduino IDE.

2.11 Proteus 8 Professional

Proteus 8 Professional merupakan sebuah *software* yang dapat memungkinkan kita mengintegrasikan berbagai komponen dan mikrokontrolerdan dapat digunakan untuk pendidikan online. Komponen pasif, komponen analog, transistor, SCR, FET, jenis tombol/kenop, jenis sakral/relay, sirkuit terpadu digital, sirkuit terpadu programable (mikrokontroler), sirkuit terpadu memori, dan panel surya semuanya tersedia dalam perpustakaan yang luas di Proteus. Selain didukung oleh komponen yang lengkap, juga didukung oleh perangkat pengukuran yang lengkap seperti voltmeter, amperemeter, osiloskop, signal analyzer, generator. frekuensi, dan komponen *input/output*[11].

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambar 10. Proteus 8 Professional

2.12 Google SketchUp.

Google SketchUp adalah sebuah program grafis. Program ini memberikan hasil utama yang berupa gambar sketsa grafik tiga dimensi. Perangkat lunak ini sangat tepat digunakan untuk membuat atau mendesain objek tiga dimensi dengan perbandingan panjang, lebar, maupun tinggi. Pengeditannya lebih mudah dibandingkan bila menggunakan perangkat lunak grafis lain. *SketchUp* juga memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaan dan kecepatan dalam melakukan desain, serta menyenangkan berbeda dengan program 3D Cad lainnya[12].



Gambar 11 Google *SketchUp*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan yang kita inginkan atau tidak. Pengujian ini dilakkan dari awal sistem diaktifkan hinga akhir, proses pengujian akan berjalan jika seluruhan komponen telah perintah yang telah dimasukkan dalam listing program.

3.1.1 Pengujian Soil Moisuture Sensor

Berikut merupakan pengujian sensor *soil moisture* yang akan ditampilkan pada web monitoring saat melakukan penyiraman.

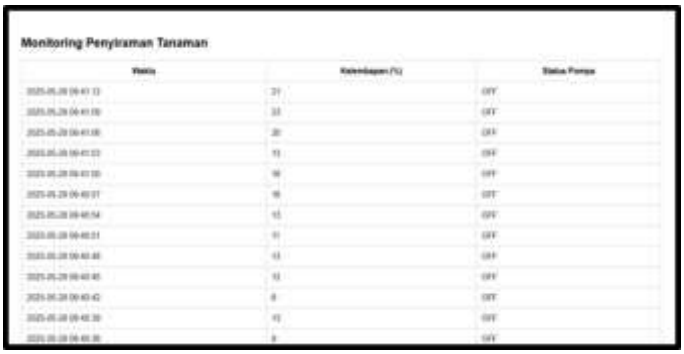


Gambar 12. Pengujian sistem dengan kondisi tanah basah



Gambar 13. Pengujian sistem dengan kondisi tanah kering

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambar 14. Pengujian sistem dengan kondisi tanah kering dan bukan jam penyiraman



Gambar 15. Pengujian sistem dengan kondisi tanah basah dan bukan jam penyiraman

3.2 Tabel Pengujian.

Tabel 2. Waktu Pengujian.

No	Waktu	Kelembapan	Status Pompa
1	07:00 – 07:10	>60 % – 100 %	*Off*
2	07:00 – 07:10	0% - < 59%	*On*
3	07:11 – 17-59	0% - < 59%	*Off*
4	18:00 – 18:10	>60 % – 100 %	*Off*
5	18:00 – 18:10	0% - < 59%	*On*
4	18:11 – 06:59	0% - < 59%	*Off*

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari perancangan sistem yang telah dibuat adalah sebagai berikut: Penyiraman otomatis berhasil diimplementasikan dengan menggunakan ESP8266, sensor *soil moisture*, RTC, *relay* dan pompa. Sistem berhasil melakukan penyiraman berdasarkan waktu yang telah dibuat dan menampilkan monitoring ke web yang telah dibuat. Sensor *soil Moisture* bekerja dengan efektif, dimana sensor mendeteksi kelembapan pada tanah yang dapat menghemat penggunaan air. RTC berfungsi dengan sangat baik, dimana memungkinkan melakukan penyiraman secara terjadwal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian terima kasih kepada Bapak Afdal Alhafiz dan Ibu Fifin Sonata atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan penelitian yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 351-359
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Effendi, W. Ramadhani, and F. Farida, "Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–98, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3923.

[2] A. Firmansyah, P. Periyadi, and ..., "Implementasi Sistem Irigasi Pertanian Untuk Suhu Kelembaban Tanah Pada Padi Berbasis Arduino Uno," *eProceedings …*, vol. 7, no. 6, pp. 2803–2818, 2021, [Online]. Available: https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/16994%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/16994/16710

[3] M. F. Fahreza, D. Suherdi, and R. Mahyuni, "Rancang Bangun Bel Otomatis pada sekolah Menggunakan Modul RTC dan Modul Mp3," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 6, pp. 307–315, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i6.9153.

[4] Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, and Erma Sova, "Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 3, pp. 40–53, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i3.334.

[5] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.

[6] F. A. Suzuki Syofian, Aji Setiawan, Rolan Siregar, "Deteksi dan Monitoring Gas Beracun Carbon Monoksida (CO) Pada Kabin Kendaraan Tua (Odometer > 300k km) dan Hubungannya Terhadap Kepadatan Kendaraan Dengan Metode Fuzzy Suzuki Syofian , Aji Setiawan , Rolan Siregar , Fathan Abstrak," vol. VIII, no. 1, 2021.

[7] A. P. Kusuma, L. D. Samsumar, and M. Nasirudin, "Sistem Monitoring Irigasi Tetes Pada Tanaman Strowberry," vol. 1, no. 4, pp. 203–212, 2024.

[8] A. Noviantoro, A. B. Silviana, R. R. Fitriani, and H. P. Permatasari, "Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web," *J. Tek. dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 88–103, 2022, doi: 10.56127/jts.v1i2.108.

[9] N. Wilyanto, J. Firnando, B. Franko, S. P. Tanzil, H. C. Tan, and E. Hartati, "Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio Code di SMA Xaverius 3 Palembang," *Fordicate*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023.

[10] E. Ulfada, N. Nurfiana, and R. D. Handayani, "Perancangan DesaiN UI/UX Pada Implementasi Sistem Kontrol Smart Farming Berbasis Internet of Things (IoT)," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabdi. Masy.*, pp. 145–155, 2022, [Online]. Available: https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02

[11] M. Artiyasa, I. Iskandar, and H. Lumbantobing, "Sistem Monitoring Photovoltaic (PV) MenggunakanSimulasi Proteus untuk Pembelajaran MahasiswaTeknik Elektro Universitas Nusa Putra," *Tek. elektro*, vol. 4, no. 3, pp. 57–61, 2022.

[12] A. Komarudin, "Augmanted Reality (Ar) Pada Prototipe Gedung Global Surya," *J. Alih Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.57084/altek.v1i1.341.